

TEKNOFEST

**HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ
FESTİVALİ**

**İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU**

PROJE KATEGORİSİ: İnsanlık Yararına Teknoloji Yarışması Engelli Dostu Kategorisi Lise Seviyesi

PROJE ADI: Hareket Kabiliyeti Kısıtlı Bireyler İçin Vücuda Titreşimli Braille Alfabeti

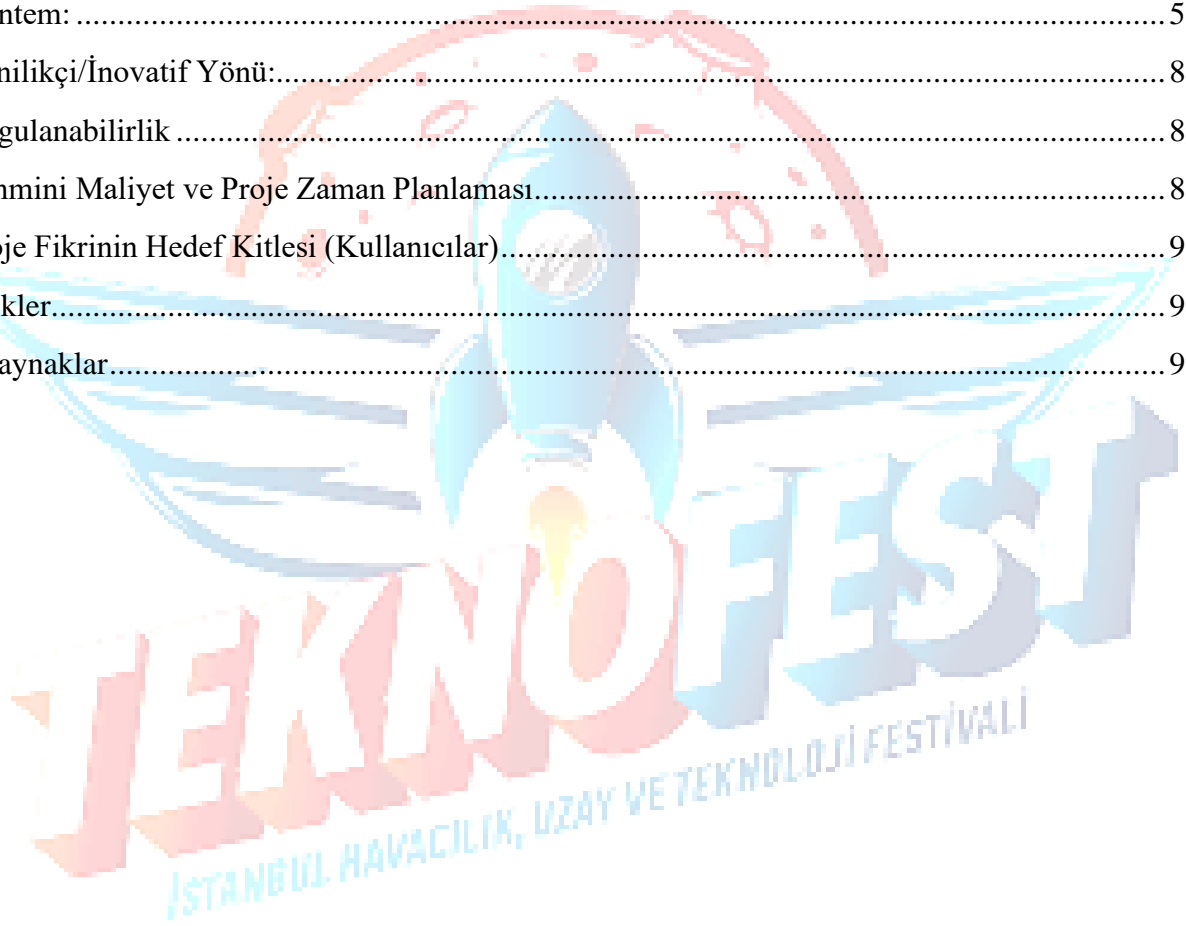
TAKIM ADI: Merkür

BAŞVURU ID: #80132

TAKIM SEVİYESİ: Lise

İÇİNDEKİLER

1)Proje Özeti(Proje Tanımı):	3
2)Problem/Sorun:	4
3)Çözüm:	5
4)Yöntem:	5
5)Yenilikçi/İnovatif Yönü:.....	8
6)Uygulanabilirlik	8
7)Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	8
8)Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar).....	9
9)Riskler.....	9
10)Kaynaklar.....	9



1)Proje Özeti (Proje Tanımı):

Görme engelliler hayatlarının birçok alanında zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Başta okuma-yazma alanındaki zorluklar olmak üzere iş bulma, toplum tarafından dışlanma, günlük hayattaki ihtiyaçlarından birkaçını karşılayamamak da çektikleri zorluklardandır. Bu güçlükleri en aza indirmek amacıyla Braille alfabesi kullanılmaktadır.

Braille alfabesi; 1821 yılında Louis Braille tarafından geliştirilmiş görme engelli insanların okuyup yazması amacıyla iki kolon taşıyan dikdörtgen düzen üzerine dizilmiş altı kabartılmış bir alfabe yöntemidir. Braille alfabesi her ne kadar kullanışlı olsa da görme engelli olup da bu alfabeden yararlanamayan bireyler vardır. Örneğin görme engelinin yanı sıra, hareket kabiliyeti kısıtlı olan bir birey Braille alfabesini öğrenmede güçlük çekecektir. Braille alfabesi, görme engelli kişilerin okumasına yardımcı olmak için geliştirilmiş bir alfabedir.

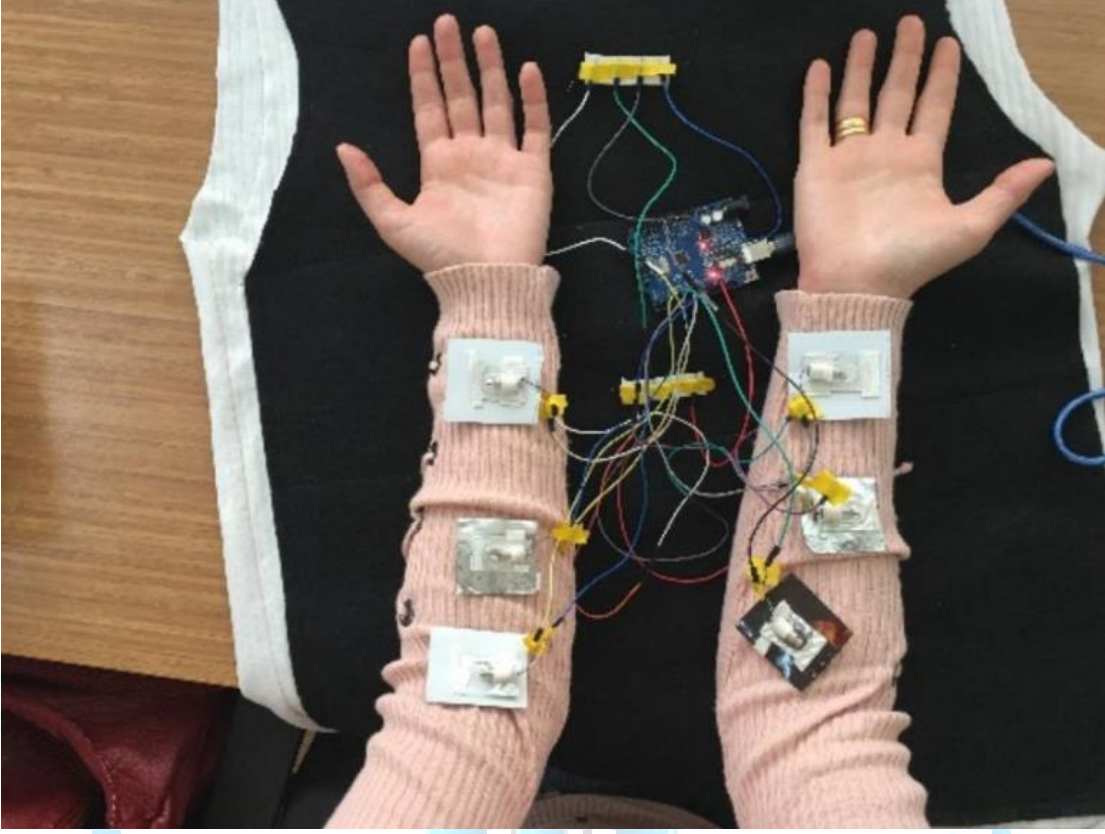
Çalışmaya konu olan görme engelliler için geliştirilen yardımcı cihazların yapımında kullanılan malzemeler, amacına göre farklılık göstermektedir. Buna örnek olarak, görme engelli kişilerin önündeki engelleri tespit etmesini kolaylaştırmak amacıyla kamera veya çeşitli sensörler kullanılarak yapılan yardımcı cihazlar literatürde mevcuttur (Ahmad vd., 2016), (Joseph ve ark. 2015), (Xiao, J., Joseph, S. L., Zhang, X., Li, B., Li, X., & Zhang, J. 2015), (Galeotti, J., Horvath, S., Klatzky, R., Nichol, B., Siegel, M., & Stetten, G. 2008), (Horvath, S., Galeotti, J., Wu, B., Klatzky, R., Siegel, M., & Stetten, G. 2014). Bununla beraber, gideceği güzergahı GPS ile tespit edip engelli kişiyi yönlendiren sistemler de geliştirilmiştir (Hirose, M., & Amemiya, T. 2003).

Kişilerin sosyal hayatları düşünüldüğünde temel ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli yetenekleri sağlayacak renk tanıma, fiyat okuma, boyutu ve uzaklığını algılama gibi özellikleri olan cihazlar da gelişen teknolojiye paralel olarak yapılmaktadır.

Bizler de Merkür Takımı olarak görme engelinin yanı sıra, bedensel ve işitme engelleri de bulunan ileri düzeyde engeli olup alfabeden yararlanamayan bireyler için daha kullanışlı bir proje geliştirdik. Projemizde ileri düzeyde engeli olan kişilerin herhangi bir uzvuna Braille Alfabeti yöntemiyle 6 ayrı noktadan titreşim vererek alfabenin kolaylıkla anlaşılmasını amaçlamaktayız.

Titreşimi gerçekleştirmek amacıyla bünyesinde titreşim motoru, koruyucu kapsül, motor enerji kablosu için soket barındıran Braille Modüllerini geliştirdik. Braille modülleri, Braille alfabesini herhangi bir elektronik cihazdan sinyal olarak kişinin okuma yapması için titreşim olarak algılaması amacıyla ve harf sinyallerini vücut üzerinde elektronik olarak görüntülemek için geliştirilmiştir.

Projemizin çalışma prensibine gelecek olursak; tasarladığımız mobil uygulama aracılığıyla anlatılmak istenen ifade yazılıp merkezi işlemciye yollanır. İşlemci gelen ifadeyi anlayarak 6 adet Braille Modülünü harfin türüne göre titretir. Böylece anlatılmak istenen ifade ileri düzeyde engeli olan kişiye aktarılmış olur.



Şekil 1) Prototip Modeli

2)Problem/Sorun:

Birçok farklı alanda önemli gelişmelerin yaşandığı günümüz şartlarında, görme engelli kişilerin yeteri kadar teknolojiye yararlanamayıp, mobilitelerinin kısıtlı olması nedeniyle sosyal ortamdan uzak kalmaları büyük problem yaratmaktadır. Bununla beraber, görme engelli bireylerin kullanacağı ve kültürel gelişimine katkı sağlayabilecek özellikte gereçlerin (gazete, dergi, kitap v.b) sınırlı olması, üretilen gereçlerin kullanılan alfabe tekniği sebebiyle ulaşılmasının güç olması ya da maliyetinin fazla olması sorun teşkil etmektedir (Elmannai ve Elleithy 2017).

Her ne kadar Braille alfabesi ile görme engellilerin okuma gereksinimlerine bir çözüm bulunmuş olsa da bu çözümün verimli olabilmesi amacıyla farklı olanakların sağlanmış olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, okunacak metnin kabartma bir düzlem üstüne işlenmiş olması, görme engelli bireyin bunları okuyabilmesi için formun düz zeminde kullanılması ve kişinin sabit pozisyonunda bulunması gerekmektedir.

Ayrıca kişi her ne kadar sabit pozisyonunda bulunmuş olsa bile vücudu ağır engele sahip olup dokunarak hissetme duygusunu kaybedebileceği için Braille alfabesini okuyamaz. Yine aynı şekilde hem görme hem de işitme sorunu da yaşayan ağır engelli bir kişi dışarıdan gelen ifadeleri dokunarak anlayamaz.

3)Çözüm:

Görme engelliler için yapılan faaliyetlere baktığımızda, okuma işlemini gerçekleştiren görme engelli kişinin, harfleri net olarak kavrayamaması, hatalı okuma yapması, his duygusunun azalması sebebiyle harfleri tanıyamaması ve benzeri problemlerle sıklıkla karşılaşmasından, bunun gibi problemlere yönelik farklı çözümler literatürde bulunmaktadır (Sarkar, R. vd. 2013). Hissiyata yönelik Braille alfabesi ile okumaya alternatif yine başka bir hissiyata yönelik teknik uygulanacaktır. Literatürde az sayıda mevcut görme engellilerin okumasına dayalı çalışmaların çoğunda, kabartmalı harf sistemi sabit bir ekipman ile geliştirilmiştir (Eldem, A., & Başçıftçi, F. 2015).

Bizim çalışmamızda görme ve ağır bedensel engele sahip bireylerin hem rahatlıkla okuma yapabilmesi hem de dış çevreden uzaklaşmaması için Braille Alfabetini yalnızca parmak uçlarındaki boğumları kullanmak yerine, vücudun farklı bölümlerini de kullanarak titreşim aracılığıyla karşı karada aktarmak amacımızdır.

Hassasiyetin problem olmaktan çıkması amacıyla, nokta boyutundaki kabartma sistem yerine her bir noktaya denk gelecek biçimde bir titreşim modülü tasarlanmıştır. “Braille modülü” olarak isimlendirdiğimiz bu modüller, titreşim oluşturarak bireyin hissetmesini sağlayacak olan bir tane titreşim motoru, bu motoru dış etkenlerden koruyan, motoru saran modül yuvası ve modül yuvasında bulunan elemanlara enerji akışı yapacak olan kablodan oluşmaktadır.

Titreşim motoru farklı telefonların ve titreşime sahip ürünlerin de içinde yer aldığı, mil üstündeki serbest ağırlık sayesinde dönme sırasında titreşim oluşturmaktadır. Motor uçlarında kablolar vardır. Çalışmamızda, Arduino karttan alınan sinyale göre sahip olduğu özelliklerde çalışarak görme engelli kişiyi ikaz etmek amacıyla titremektedir (Hebecci, M. T. 2017).

4)Yöntem:

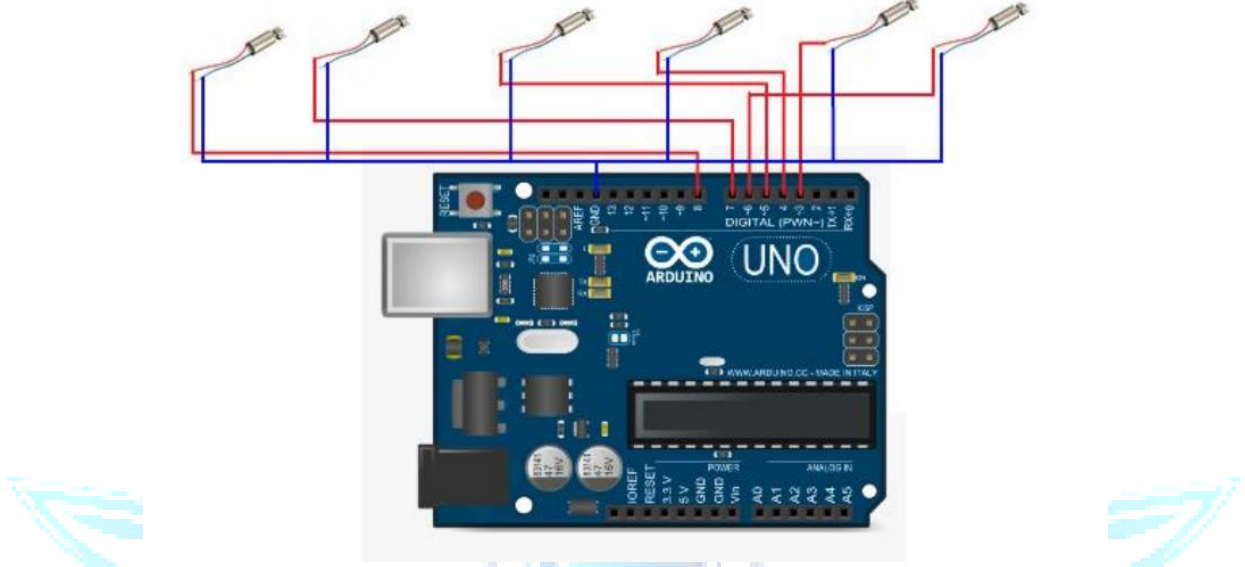
Yukarıda konu edindiğimiz görme ve işitme engeli bulunan ağır engelli kişiler için bir iletişim yolunu tasarlamayı amaçladığımız bu önemli çalışmamızda; Braille alfabesi taklit edilerek bir prototip geliştirilmiştir. Bu prototipe göre tasarladığımız mobil uygulamadan veya bilgisayardan gelen ifade Braille Alfabetindeki kabartmalar esas alınarak merkezi işlemci tarafından titreşim motorlarının olduğu Braille Modüllerine aktarılır. Braille Modülleri ilgili harfe göre titreşerek belirtilen ifadenin engelli kişi tarafından algılanması sağlanmaktadır.

Projemiz Arduino Uno mikro denetleyicisi, titreşim motoru ve Bluetooth dan oluşmaktadır. Kodların yazılıp mikro denetleyiciye yüklenmesi için Arduino İDE uygulaması kullanılacaktır. Bu aşamaları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

- Gerekli tasarımların yapılması.
- Gerekli yazılımın oluşturulması.

4.1) Gerekli Tasarımların Yapılması

İlk olarak sistemin uygulanabilirliğini test etme amacıyla sistem devre tasarımı programı kullanılarak bilgisayar ortamında tasarlanmıştır. Çalışabilirliğin kontrol edilmesinden sonra bilgisayarda kurulan devre vücut üzerine monte edilerek sistemin çalışması denenmiştir.



Şekil 2) Devre Şeması



Şekil 3) Sistem Montajı

4.2) Gerekli Yazılımların Yapılması

Gerekli bağlantılar yapıldıktan sonra kod yazma aşamasına geçilmiştir. Projemiz telefon uygulaması veya bilgisayardan gelen ifadelerin okunarak gerekli analizlerin yapılması ardından

sistemdeki Braille Modüllerinin titremesi üzerine tasarlanmıştır. Gerekli yazılımın oluşması 2 adımda gerçekleştirilmiştir.

- Algoritmanın Oluşturulması
- Kodların Yazılması

4.2.1) Algoritmanın Oluşturulması

Projemiz için aşağıdaki algoritma kullanılmıştır.

- 1- Başla
- 2- İletilecek İfadelerin Bilgisayar veya Cep Telefonundan Yollanması
- 3- İfadelerin Analiz Edilmesi
- 4- İfadelerin Sırasıyla Braille Modüllerini Titreştirmesi
- 5- Bitir

4.2.2) Kodların Yazılması

Algoritma ve akış şemasının oluşturulmasından sonra kod yazma aşamasına geçilmiştir. Kod yazmak için mikro denetleyici kodlamayı sağlayan Arduino İDE programı kullanılmıştır.

```
1 #include <Arduino.h>
2 #include <Wire.h>
3 #include <SoftwareSerial.h>
4
5
6 double angle_rad = PI/180.0;
7 double angle_deg = 180.0/PI;
8 double Harf;
9
10
11
12 void setup() {
13     Serial.begin(115200);
14
15     pinMode(4, OUTPUT);
16     pinMode(5, OUTPUT);
17     pinMode(6, OUTPUT);
18     pinMode(7, OUTPUT);
19     pinMode(8, OUTPUT);
20     pinMode(9, OUTPUT);
21 }
22
23 void loop() {
24
25     Harf = Serial.read(); // Eğer Harf A ise Birinci ve Altıncı Motorun Çalışması Sağlanır.
26     if ((Harf) == ('A')) {
27         digitalWrite(4, 1);
28         digitalWrite(5, 0);
29         digitalWrite(6, 0);
30         digitalWrite(7, 0);
31         digitalWrite(8, 0);
32         digitalWrite(9, 1);
33     }
34
35     _loop();
36 }
37
38 void _delay(float seconds){
39     long endTime = millis() + seconds * 1000;
40     while(millis() < endTime)_loop();
41 }
42
43 void _loop(){
44
45 }
```

Şekil 4) Kod Blokları

5)Yenilikçi/İnovatif Yönü:

Yaptığımız araştırmalar sonucunda görme ve aynı zamanda farklı engellere sahip bireyler için vücuda titreşimli bir Braille alfabesinin ya da benzer bir uygulamanın var olmadığı sonucuna ulaştık. Her ne kadar Braille alfabesi ile görme engellilerin okuma ihtiyaçlarına bir çözüm bulunmuş olsa da bu çözümün verimli olabilmesi için çeşitli koşulların sağlanmış olması gerekmektedir.

Görme engelli bireyin günlük hayatta yaşanan gelişmelerin takibi için tasarlanan sesli geri dönüşe sahip aygıtlar en basit yöntem olarak kişilere sunulmuştur. Bu aygıtların kullanımı kulaklıkla sağlanmaktadır. Bu aygıtlar görme engelli kişilerin kullanımı için imkanlar sağlasa bile kulaklıkla kullanılması durumu ayrıca işitme engeli olan bir birey için olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Var olan görme engelinin yanında dış ortamdaki sesleri de işitememesi bireye ayriyeten bir engel daha oluşturmaktadır.

Bizim sistemimiz olabildiğince fazla kişiye hitap etmek amacıyla; ağır bedensel engelli, duymayan, göremeyen insanların da dünyadan haber almalarını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

6)Uygulanabilirlik

Hareketin mühim bir yere sahip olduğu güncel koşullarda Braille alfabesi tek başına yetersiz kalmıştır. Zira engelsiz bir kişi otomobilde, metrobüste, toplu taşımada kolaylıkla herhangi bir yazıyı okuyabilirken Braille'in getirdiği kabartma modeli kullanım yönünden bu tür yerlerde okuma işlevinin başarısını negatif yönde hayli etkilemektedir.

Proje fikrimiz gerek seçilen vücut bölgeleri gerekse geliştirilen modüller ileriki çalışmalar için bir zemin niteliğinde olup görme engellilerin ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanmış Braille alfabesi ile okuma yapabileceği, ulaşılması ve taşınması kolay, ucuz ve fiziksel görüntüsünde olumsuzluğa sebep olmayan bir cihaz geliştirilmesine yöneliktir.

7)Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

7.1) Maliyet Tablosu

Arduino Uno	65,86
Titreşim Motoru X 6	55,56
Bluetooth	34,54
Toplam	155,96

7.2) Proje Zaman Planlaması

AYLAR								
İşin Tanımı	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Literatür Taraması	X	X	X	X	X			
Proje Malzemelerinin Temini					X	X	X	
Tasarımın Yapılması ve Veri Analizi						X	X	
Yazılımın Hazırlanması ve Test Edilmesi							X	X
Proje Detay Raporunun Yazılması							X	X

8)Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

Projemiz hareket kabiliyeti kısıtlı görme engelli bireylere yöneliktir. Görme engelinin yanı sıra ağır bedensel engele sahip kişiler için şu ana kadar herhangi bir proje/ çalışma yapılmadığının farkına vardık ve onların yaşadığı problemleri göz önünde bulundurarak böyle bir proje geliştirmeye karar verdik. Bizim projemiz hedef kitemizin günlük hayatını kolaylaştırıp onları sosyal hayata kazandırmayı planlamaktadır.

9)Riskler

Titreşimli Braille alfabemizin kullanımından bir süre sonra vücuda verdiği titreşim etkisinden dolayı kişide bel ve sırt ağrılarının neden olma ihtimali projeyi olumsuz yönde etkileyen tek unsurdur. Görme engelli kişinin bahsettiğimiz bedensel engellerinin haricinde farklı tür rahatsızlığı (örn. kalp) veya hamilelik durumu olması dahilinde kullanımı şüpheli olduğu için kişiye önerilmez.

10)Kaynaklar

Elmannai, W., & Elleithy, K. (2017). Sensor-based assistive devices for visually-impaired people: Current status, challenges, and future directions. *Sensors*, 17(3), 565.

Ahmad, F., Ishaq, I., Ali, D., & Riaz, M. F. (2016, December). Bionic Kinect device to assist visually impaired people by haptic and voice feedback. In 2016 International Conference on Bio-engineering for Smart Technologies (BioSMART) (pp. 1-4). IEEE.

Joseph, S. L., Xiao, J., Zhang, X., Chawda, B., Narang, K., Rajput, N., ... & Subramaniam, L. V. (2015). Being aware of the world: Toward using social media to support the blind with navigation. *IEEE transactions on human-machine systems*, 45(3), 399-405.

Xiao, J., Joseph, S. L., Zhang, X., Li, B., Li, X., & Zhang, J. (2015). An assistive navigation framework for the visually impaired. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 45(5), 635-640.

Galeotti, J., Horvath, S., Klatzky, R., Nichol, B., Siegel, M., & Stetten, G. (2008). FingerSight™: fingertip control and haptic sensing of the visual environment. In *ACM SIGGRAPH 2008 new tech demos* (pp. 1-1).

Horvath, S., Galeotti, J., Wu, B., Klatzky, R., Siegel, M., & Stetten, G. (2014). FingerSight: Fingertip haptic sensing of the visual environment. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, 2, 1-9.

Hirose, M., & Amemiya, T. (2003, June). Wearable finger-braille interface for navigation of deaf-blind in ubiquitous barrier-free space. In *Proceedings of the HCI International* (Vol. 4, pp. 1417-1421).

Sarkar, R., Das, S., & Rudrapal, D. (2013, February). A low cost microelectromechanical Braille for blind people to communicate with blind or deaf blind people through SMS subsystem. In *2013 3rd IEEE International Advance Computing Conference (IACC)* (pp. 1529-1532). IEEE.

Eldem, A., & Başçiftçi, F. (2015). Electronic and Computer-Assisted Refreshable Braille Display Developed for Visually Impaired Individuals. *International Journal of Medical, Health, Pharmaceutical and Biomedical Engineering*, 9(1).

Hebebcı, M. T. (2017). Görme Engelli ve Az Gören Bireyler İçin Geliştirilen Donanım ve Yazılımlar. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 1 (2), 52-62.

<https://maker.robotistan.com/arduino-dersleri-17-hc-05-bluetooth-modulu-kullanimi/>

<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup-emulator.html>

ISTANBUL HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALI